

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication : 2 698 840
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : 92 14904

(51) Int Cl⁵ : B 61 D 17/06, B 61 C 17/04

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 08.12.92.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : 10.06.94 Bulletin 94/23.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : Se reporter à la fin du présent fascicule.

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(71) Demandeur(s) : Société dite: DE DIETRICH ET CIE, (S.A.) Division Ferroviaire et Mécanique, Département Matériel Rouleur — FR.

(72) Inventeur(s) : Tritz Bernard, Fuchs Aloïse, Dannawi Marwan, Bich Gérard, Pawłowski Daniel, Letzelter Alain et Ecole Centrale de Nantes.

(73) Titulaire(s) :

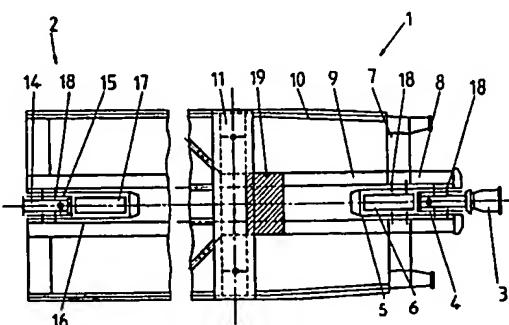
(74) Mandataire : Cabinet Nuss.

(54) Véhicule ferroviaire à cabine de conduite comportant une structure absorbeuse d'énergie.

(57) La présente invention concerne un véhicule ferroviaire, en particulier à cabine de conduite.

Véhicule caractérisé en ce qu'il comporte une structure métallique absorbeuse d'énergie, consistant en des zones (1 et 2) de déformation plastique dynamique, formées d'éléments absorbants d'énergie fixes ou interchangeables, prévues aux extrémités avant et arrière dudit véhicule.

L'invention est plus particulièrement applicable dans le domaine de la construction métallique de véhicules ferroviaires.



FR 2 698 840 - A1



Véhicule ferroviaire à cabine de conduite
comportant une structure absorbeuse d'énergie

La présente invention concerne le domaine de la construction métallique de véhicules, en particulier ferroviaires à cabine de conduite, et a pour objet un tel véhicule comportant une structure absorbeuse d'énergie.

5 Une telle structure a pour fonction de protéger les passagers et le conducteur du véhicule en cas de collision.

10 Les véhicules ferroviaires existant actuellement sont généralement équipés à leurs parties d'extrémité d'une structure destinée à supporter les sollicitations que subit le véhicule en conditions normales de circulation et lors de chocs à faible vitesse, dits chocs "d'accostage".

15 Cependant, en cas de chocs importants, notamment à vitesse relativement élevée, les véhicules existants ne présentent pas de disposition de protection des passagers et du conducteur par déformation préférentielle d'une partie de leur structure et absorption d'énergie, de sorte que lesdits passagers et le conducteur sont exposés à un risque important de dommages corporels en cas 20 de tels chocs, le conducteur ne pouvant en particulier pas se réfugier dans une structure permettant sa survie.

La présente invention a pour but de pallier ces inconvénients.

25 Elle a, en effet, pour objet un véhicule ferroviaire à cabine de conduite caractérisé en ce qu'il comporte une structure métallique absorbeuse d'énergie, consistant en des zones de déformation plastique dynamique, formées d'éléments absorbeurs d'énergie fixes ou inter- 30 changeables, prévues aux extrémités dudit véhicule.

L'invention sera mieux comprise, grâce à la description ci-après, qui se rapporte à un mode de réalisation préféré, donné à titre d'exemple non limitatif, et expliqué avec référence aux dessins schématiques annexés,
5 dans lesquels :

la figure 1 est une vue partielle en perspective d'un véhicule équipé d'une structure conforme à l'invention ;

10 la figure 2 est une vue en plan et en coupe du dit véhicule, et

les figures 3 à 6 sont des vues analogues à celle de la figure 2, représentant le véhicule pendant différentes phases d'absorption d'énergie.

Conformément à l'invention et comme le montrent
15 plus particulièrement, à titre d'exemple, les figures 1 à 6 des dessins annexés, le véhicule ferroviaire à cabine de conduite comporte une structure métallique absorbeuse d'énergie, qui consiste en des zones 1 et 2 de déformation plastique dynamique, formées d'éléments absorbeurs
20 d'énergie fixes ou interchangeables, prévues respectivement aux extrémités avant et arrière dudit véhicule.

La zone 1 de déformation plastique dynamique, formée d'éléments absorbeurs d'énergie fixes ou interchangeables, prévue à l'extrémité avant du véhicule, est
25 essentiellement constituée par un attelage automatique 3 lié rigidement à un premier tiroir 4 disposé dans un second tiroir 5, solidarisé avec ledit premier tiroir 4 et s'appuyant sur un premier élément absorbeur d'énergie 6, ledit second tiroir 5 étant relié rigidement à une traverse de tête 7 et coopérant avec au moins un second élément absorbeur d'énergie 8 s'étendant le long de l'attelage automatique 3 et lié à la traverse de tête 7, par des longerons 9 et des brancards 10 reliant la traverse de tête 7 à une traverse pivot 11 et par une paire de
30 profilés absorbeurs courbes 12 reliant la traverse de tête 7 à la traverse pivot 11, et le tout étant relié à la structure métallique absorbeuse d'énergie.
35

te 7 à une traverse haute 13. Le second tiroir 5 coopère, de préférence, avec deux éléments absorbeurs d'énergie 8 disposés de part et d'autre dudit tiroir 5 et de l'attelage automatique 3 et s'appuyant sur la traverse de tête
5 7.

La zone 2 de déformation plastique dynamique, formée d'éléments fixes ou interchangeables, prévue à l'extrémité arrière du véhicule, est constituée par une barre d'attelage 14 liée rigidement à un tiroir 15 solidarisé avec le châssis 16 du véhicule et s'appuyant sur un élément absorbeur 17.
10

La solidarisation entre les tiroirs 4 et 5, le tiroir 5 et la traverse de tête 7 et entre le tiroir 15 et le châssis 16 du véhicule est réalisée, par exemple, 15 au moyen de rivets de cisaillement 18 ou d'autres éléments de liaison pouvant être cisaillés, de sorte que la barre d'attelage 14 entre des véhicules, montée dans le tiroir 15, permet le guidage d'un véhicule par rapport à l'autre lors de la phase d'absorption d'énergie lorsque 20 les deux véhicules se rapprochent et évite le chevauchement des véhicules entre eux. De tels éléments ou rivets 18 peuvent être calculés pour résister à des chocs de service et pour se rompre dès que l'effort sur l'attelage automatique 3 et/ou par la barre d'attelage 14 dépasse un 25 seuil prédéterminé.

Selon une caractéristique de l'invention, la partie avant du véhicule est avantageusement pourvue, devant la traverse pivot 11, d'un cadre rigide indéformable 19 s'étendant entre les longerons 9 et la traverse haute 30 13. Un tel cadre 19 est destiné à former un espace de survie pour le conducteur du véhicule en cas de choc.

Le premier élément absorbeur d'énergie 6, le ou les seconds éléments absorbeurs d'énergie 8, les longerons 9, les brancards 10 et l'élément absorbeur 17 sont 35 réalisés en un matériau ductile permettant un allongement important, de préférence, sous forme de profilés ou piè-

ces mécano-soudés réalisant une absorption d'énergie par flambage plastique localisé suivant une direction pré-déterminée.

L'attelage automatique 3, le premier et le second tiroirs 4 et 5, les premier et seconds éléments absorbeurs d'énergie 6 et 8, ainsi que la barre d'attelage 14, le tiroir 15 et l'élément absorbeur 17 sont avantageusement réalisés sous forme de dispositifs démontables et interchangeables. Il en résulte qu'en cas de choc se limitant à la destruction de ces seuls éléments, le châssis du véhicule ferroviaire peut être conservé en l'état, seuls ces éléments étant remplacés, de sorte qu'il est possible de réaliser d'importantes économies de matériel et de main d'œuvre.

Les profilés absorbeurs courbes 12 se présentent avantageusement sous forme de profilés "SINUS" métalliques constitués par des parois externes courbes lisses et par une âme ondulée. De tels profilés permettent une adaptation de la limite d'efforts acceptable par la variation du pas des ondes "SINUS". Cette variation du pas des ondes permet de localiser le flambage plastique dans la section choisie et d'augmenter les raideurs des sections qui doivent rester élastiques.

La structure absorbeuse d'énergie conforme à l'invention est destinée à résister aux différentes sollicitations statiques et dynamiques de service, notamment lors de l'accostage. Dans le cas de chocs dont l'intensité est supérieure à celle des choc de service, la structure absorbeuse d'énergie est mise en action.

La configuration du choc est généralement la suivante :

Une rame, constituée par au moins un véhicule à cabine de conduite à l'avant et par un ou plusieurs véhicules intermédiaires et, éventuellement, par un deuxième véhicule à cabine en queue de rame, percute une rame ou d'autres objets encombrant la voie.

Les figures 2 à 6 des dessins annexés représentent les différentes phases d'absorption de l'énergie lors d'un choc.

La figure 2 représente un véhicule à cabine de conduite en situation normale de déplacement. Au début du choc, l'attelage automatique 3 et la barre d'attelage 14 se compriment normalement (figure 3), puis les rivets de cisaillement 18 reliant le premier tiroir 4 au deuxième tiroir 5 sont rompus et ledit premier tiroir 4, animé d'un mouvement de translation, écrase le premier élément absorbeur d'énergie 6 (figures 4), permettant ainsi la déformation plastique et une première absorption d'énergie.

Après l'écrasement de ce premier élément 6, les rivets de cisaillement 18 reliant le tiroir 5 à la traverse de tête 7 sont également rompus, de sorte que les seconds éléments absorbeurs d'énergie 8 disposés de part et d'autre du tiroir 5 et de l'attelage automatique 3 et s'appuyant sur la traverse de tête 7 se déforment jusqu'à écrasement.

Lors de ce mouvement, l'attelage automatique 3 s'efface complètement à l'intérieur de la structure du châssis du véhicule, sans risquer de se détacher de ce dernier et de tomber sur la voie, de sorte qu'un risque de déraillement consécutif éventuel est totalement évité (figure 5).

Simultanément à cette déformation, la barre d'attelage 14, prévue au niveau de l'intercirculation entre le véhicule à cabine de conduite et le véhicule intermédiaire ou entre deux véhicules à cabine de conduite, est également sollicité et rompt les rivets de cisaillement 18 reliant son tiroir 15 au châssis 16, de sorte que ledit tiroir 15 se déplace également longitudinalement et écrase l'élément absorbeur 17. Cette translation du tiroir 15 permet, par ailleurs, de guider les véhicules re-

liés entre eux par la barre d'attelage 14, ce qui évite qu'un des véhicules chevauche l'autre.

Après écrasement de ces différents éléments absorbeurs, les parties constitutives du châssis de la cabine de conduite situées à l'extrémité avant de cette dernière assureront l'absorption d'énergie par déformation plastique. A cet effet, les longerons 9 et les branards 10, ainsi que les profilés absorbeurs courbes 12, s'écrasent afin de permettre un déplacement de la traverse de tête 7 en direction de la traverse pivot 11 et de la traverse haute 13, les efforts sur cette dernière étant limités grâce à la prévision des profilés absorbeurs courbes 12 (figures 1 et 6).

Grâce à l'invention, il est possible de réaliser un véhicule ferroviaire, en particulier à cabine de conduite, permettant une absorption d'énergie sur une longueur importante, lorsque le véhicule percute un autre véhicule ou un obstacle, ladite absorption d'énergie étant réalisée par déformation plastique dynamique de zones prédéterminées.

En outre, l'invention permet, par la prévision, au niveau de la traverse pivot 11 et de la traverse haute 13, d'un cadre rigide indéformable 19, de former un espace de survie pour le conducteur du véhicule en cas de choc. Le conducteur peut se réfugier dans l'espace ainsi formé avant le choc.

De plus, l'invention permet, grâce au coulissemement du tiroir 15 affecté à chaque barre d'attelage 14 entre deux véhicules, une fonction d'anti-chevauchement d'un véhicule par rapport à celui auquel il est relié.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit et représenté aux dessins annexés. Des modifications restent possibles, notamment du point de vue de la constitution des divers éléments ou par substitution d'équivalents techniques, sans sortir pour autant du domaine de protection de l'invention.

R E V E N D I C A T I O N S

1. Véhicule ferroviaire à cabine de conduite caractérisé en ce qu'il comporte une structure métallique absorbeuse d'énergie, consistant en des zones (1 et 2) de déformation plastique dynamique, formées d'éléments absorbants d'énergie fixes ou interchangeables, prévues aux extrémités avant et arrière dudit véhicule.
5
2. Véhicule, suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la zone (1) de déformation plastique dynamique, formée d'éléments absorbants d'énergie fixes ou
10 interchangeables, prévue à l'extrémité avant du véhicule, est essentiellement constituée par un attelage automatique (3) lié rigidement à un premier tiroir (4) disposé dans un second tiroir (5), solidarisé avec ledit premier tiroir (4) et s'appuyant sur un premier élément absorbant
15 d'énergie (6), ledit second tiroir (5) étant relié rigidement à une traverse de tête (7) et coopérant avec au moins un second élément absorbant d'énergie (8) s'étendant le long de l'attelage automatique (3) et lié à la traverse de tête (7), par des longerons (9) et des bran-
20 cards (10) reliant la traverse de tête (7) à une traverse pivot (11) et par une paire de profilés absorbants courbes (12) reliant la traverse de tête (7) à une traverse haute (13).
25
3. Véhicule, suivant la revendication 2, caractérisé en ce que le second tiroir (5) coopère, de préférence, avec deux éléments absorbants d'énergie (8) disposés de part et d'autre dudit tiroir (5) et de l'attelage automatique (3) et s'appuyant sur la traverse de tête (7).
30
4. Véhicule, suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la zone (2) de déformation plastique dynamique, formée d'éléments fixes ou interchangeables,

prévue à l'extrémité arrière du véhicule, est constituée par une barre d'attelage (14) liée rigidement à un tiroir (15) solidarisé avec le châssis (16) du véhicule et s'appuyant sur un élément absorbeur (17).

5 5. Véhicule, suivant l'une quelconque des revendications 2 et 4, caractérisé en ce que la solidarisation entre les tiroirs (4 et 5), le tiroir (5) et la traverse de tête (7) et entre le tiroir (15) et le châssis (16) du véhicule est réalisée au moyen de rivets de ci-
10 saillement (18) ou d'autres éléments de liaison pouvant être cisaillés, de sorte que, d'une part, la barre d'attelage (14) entre des véhicules, montée dans le tiroir (15), permet le guidage d'un véhicule par rapport à l'autre lors de la phase d'absorption d'énergie lorsque
15 les deux véhicules se rapprochent et évite le chevauchement des véhicules entre eux et que, d'autre part,
l'attelage automatique (3) s'efface complètement à l'intérieur de la structure du châssis du véhicule, sans risquer de se détacher de ce dernier et de tomber sur la
20 voie.

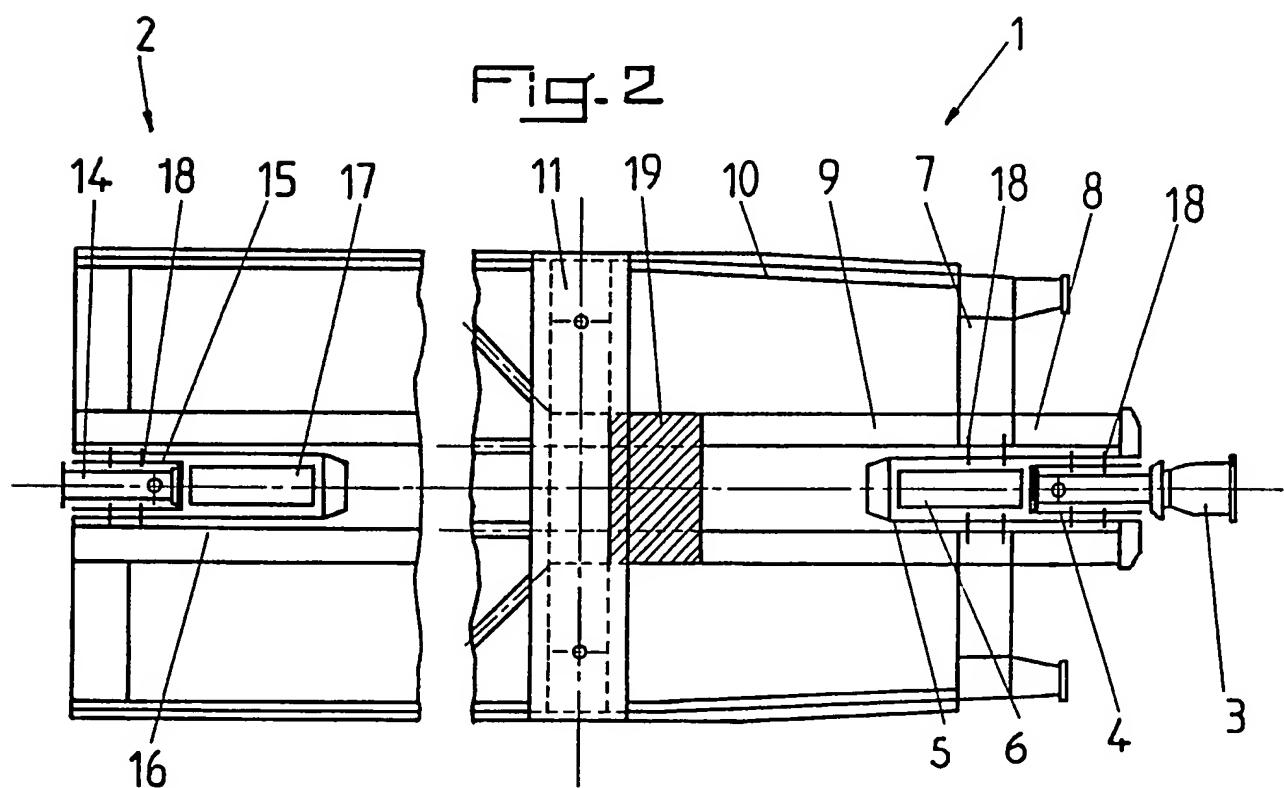
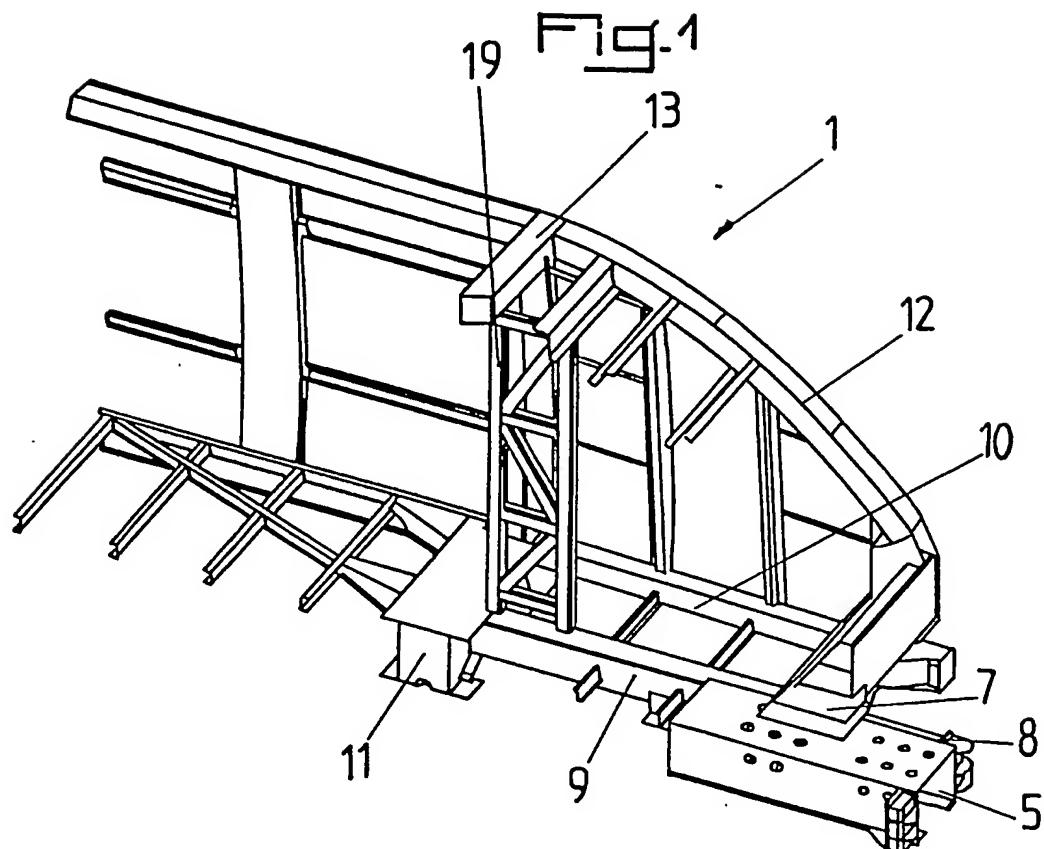
6. Véhicule, suivant la revendication 2, caractérisé en ce que sa partie avant est avantageusement pourvue, devant la traverse pivot (11), d'un cadre rigide indéformable (19) s'étendant entre les longerons (9) et
25 la traverse haute (13).

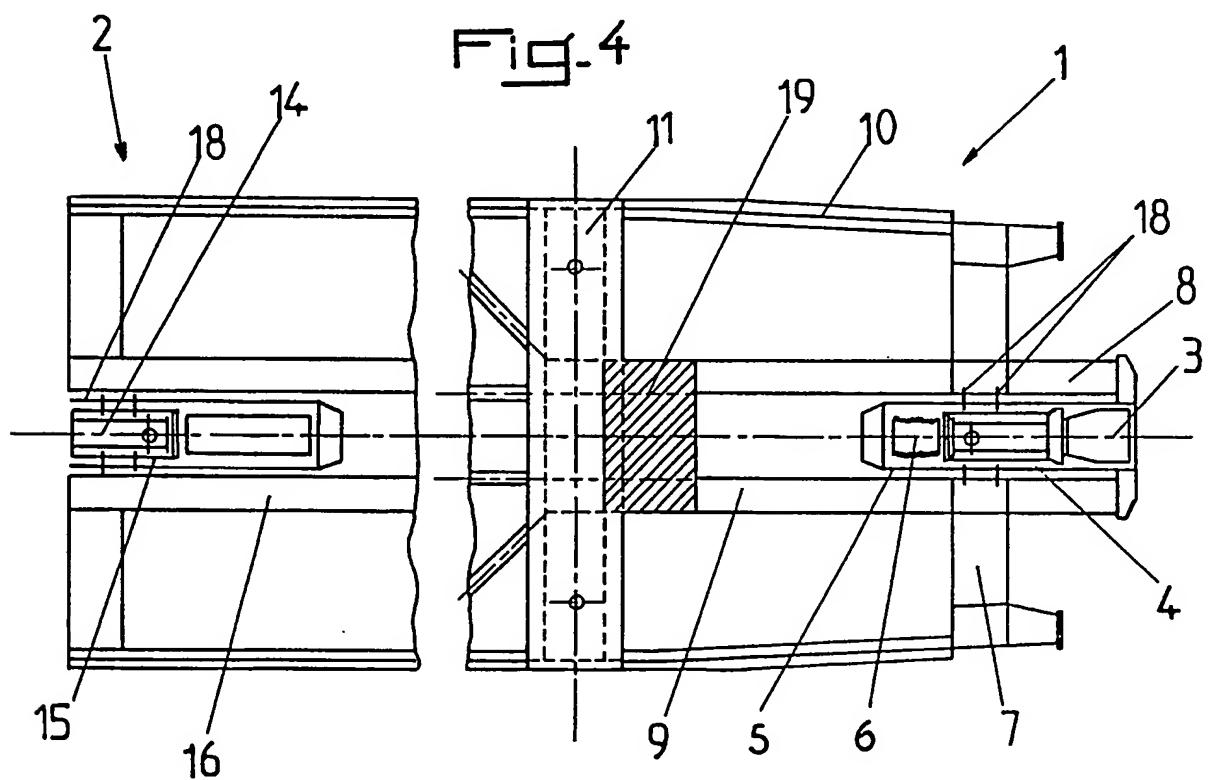
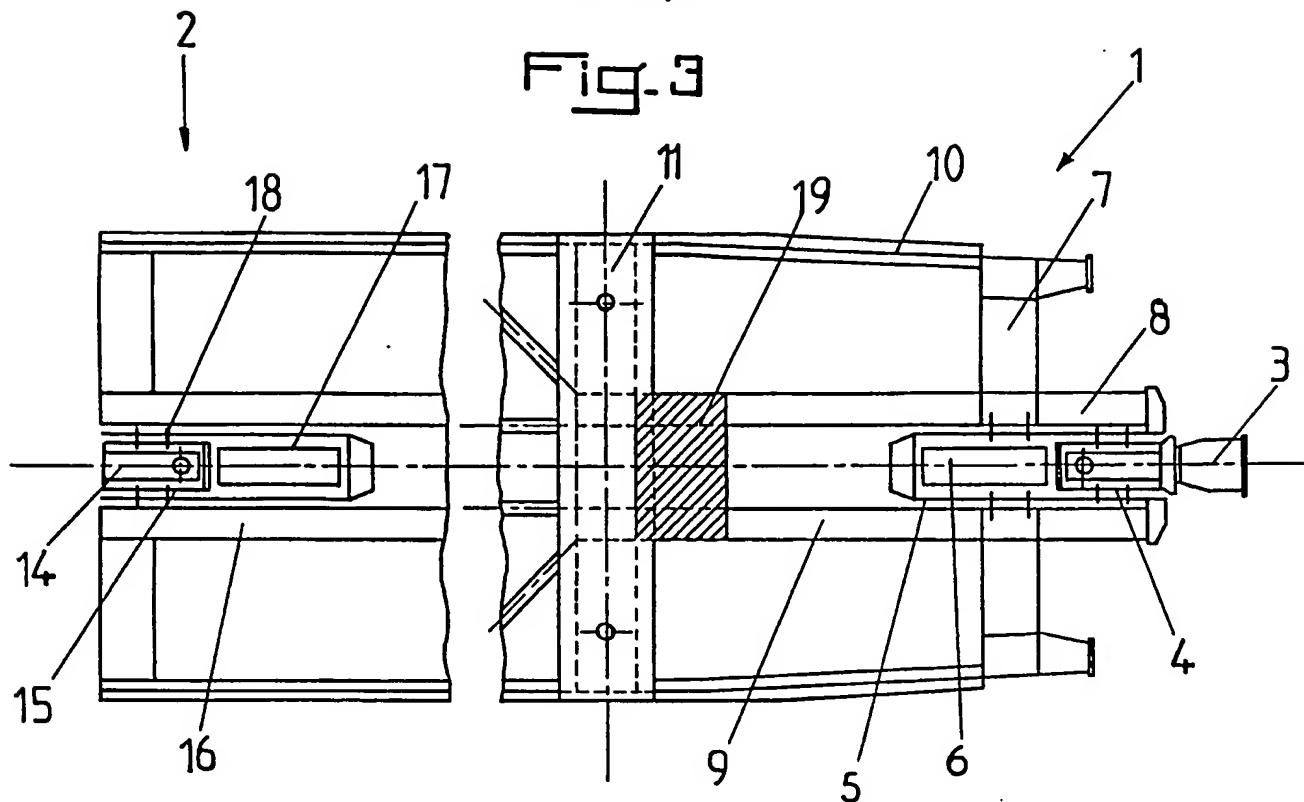
7. Véhicule, suivant l'une quelconque des revendications 2 à 6, caractérisé en ce que le premier élément absorbeur d'énergie (6), le ou les seconds éléments absorbeurs d'énergie (8), les longerons (9), les bran-
30 cards (10) et l'élément absorbeur (17) sont réalisés en un matériau ductile permettant un allongement important, de préférence, sous forme de profilés ou pièces mécano-soudés réalisant une absorption d'énergie par flambage plastique localisé suivant une direction prédéterminée.

35 8. Véhicule, suivant l'une quelconque des revendications 2 à 6, caractérisé en ce que l'attelage au-

tomatique (3), le premier et le second tiroirs (4 et 5), les premier et seconds éléments absorbeurs d'énergie (6 et 8), ainsi que la barre d'attelage (14), le tiroir (15) et l'élément absorbeur (17) sont avantageusement réalisés 5 sous forme de dispositifs démontables et interchangeables.

9. Véhicule, suivant la revendication 2, caractérisé en ce que les profilés absorbeurs courbes (12) se présentent avantageusement sous forme de profilés "SINUS" 10 métalliques constitués par des parois externes courbes lisses et par une âme ondulée.





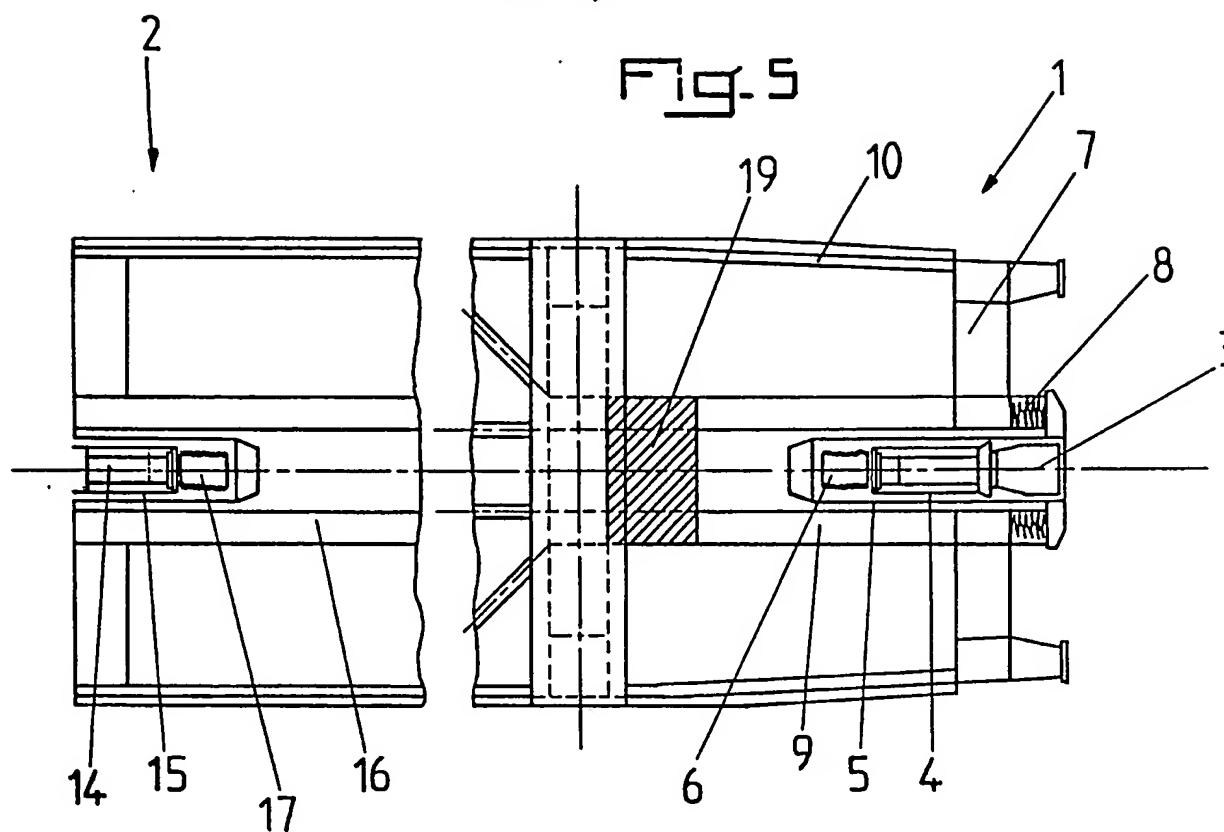
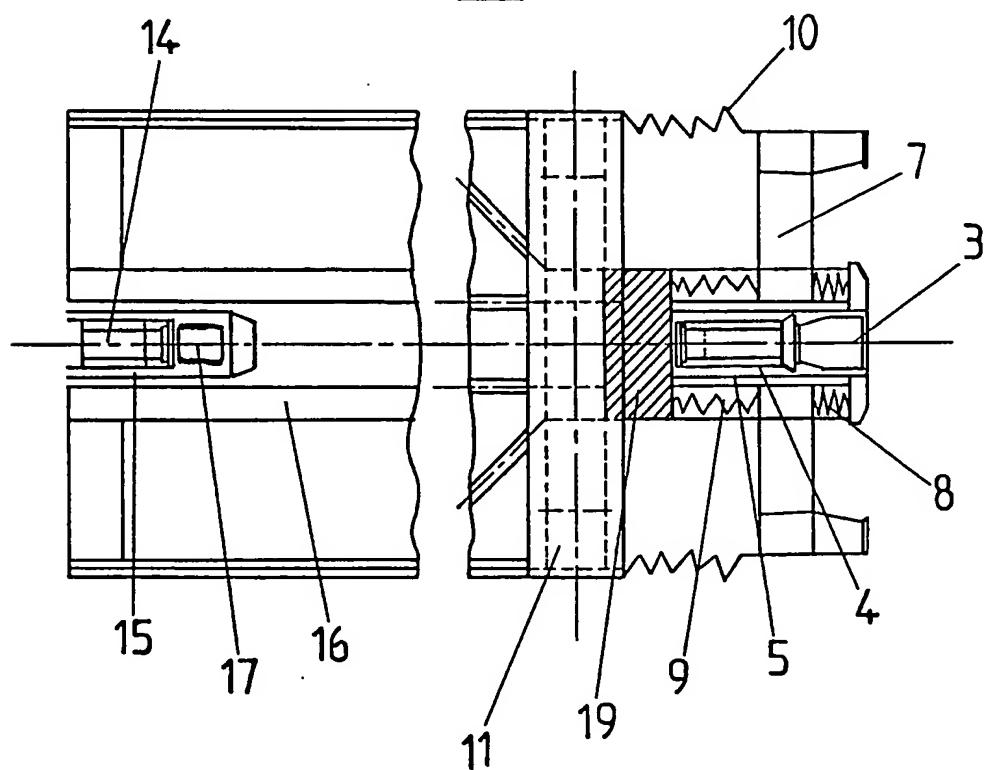


Fig. 6



REPUBLIQUE FRANÇAISE

**INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE**

RAPPORT DE RECHERCHE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

2698840

N° d'enregistrement
national

FR 9214904
FA 479661

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	GB-A-1 271 081 (MINISTERIUM FÜR VERKEHRSWESEN) * page 2, ligne 10 - ligne 118; figures 1-8 * ---	1
A	DE-B-1 063 632 (DEUTSCHE BUNDESBAHN) * le document en entier * ---	1
A	RAILWAY ENGINEER INTERNATIONAL vol. 5, no. 3, 1980, BURY ST EDMUNDS pages 45 - 48 'DESIGN OF A CRASHWORTHY LOCO CAB' CHAPITRE "LOCO CONFIGURATION" * page 45 - page 46; figures 5,12,13 * -----	1
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		B61F B61D B61G B61C B62D B60R
Date d'achèvement de la recherche		Examinateur
24 AOUT 1993		P. CHLOSTA
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		
X : particulièrement pertinent à lui seul	T : théorie ou principe à la base de l'invention	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie	E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général	D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite	L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire	& : membre de la même famille, document correspondant	